

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-045651

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl.

H02H 3/093

B60R 16/02

G01R 31/02

(21)Application number : 11-215533

(71)Applicant : TAIHEIYO SEIKO KK

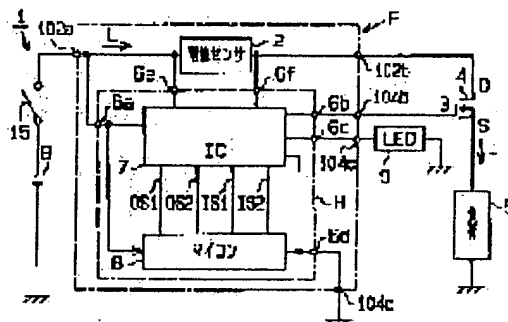
(22)Date of filing : 29.07.1999

(72)Inventor : IWATA TOSHINORI

**(54) INTERLAYER SHORT CIRCUIT DECISION DEVICE AND INTERLAYER SHORT CIRCUIT DECIDING METHOD****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To supply a interlayer short circuit decision device, protecting an electric wire from the overcurrent of rare shorting.

**SOLUTION:** A fuse element with interlayer short circuit decision function F is provided with a current sensor 2, IC7 and a microcomputer 8. When a detection current L flows in a load 5 via an FET 4, a potential difference is generated in both ends of the current sensor 2. When the potential difference is inputted, IC7 compares the potential difference with a prescribed voltage threshold. The microcomputer 8 compares the characteristic value of detection current L with a reference value, based on the comparison result of IC7. Namely, the microcomputer 8 conducts decision as to interlayer short circuit, based on at least one of four characteristic value: the abnormal current value while a current value related to an input detection signal exceed a prescribed current threshold, the time when the abnormal current value exceeding the prescribed threshold flows, the on-duty ratio, or the number of times passing which exceeds the prescribed current threshold. At the time of interlayer short circuit, the FET 4 is turned off.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-45651

(P 2001-45651 A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001. 2. 16)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

H 0 2 H 3/093

H 0 2 H 3/093

D 2G014

B 6 0 R 16/02

6 4 5

B 6 0 R 16/02

D 5G004

6 5 0

6 5 0 S

G 0 1 R 31/02

G 0 1 R 31/02

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平11-215533

(71) 出願人 000204044

太平洋精工株式会社

岐阜県大垣市檜町450番地

(22) 出願日

平成11年7月29日 (1999. 7. 29)

(72) 発明者 岩田 俊典

岐阜県大垣市檜町450番地 太平洋精工  
株式会社内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

F タ-ム (参考) 2G014 AA03 AA04 AB24 AB38 AC18

5G004 AA04 AB02 BA01 BA03 BA04

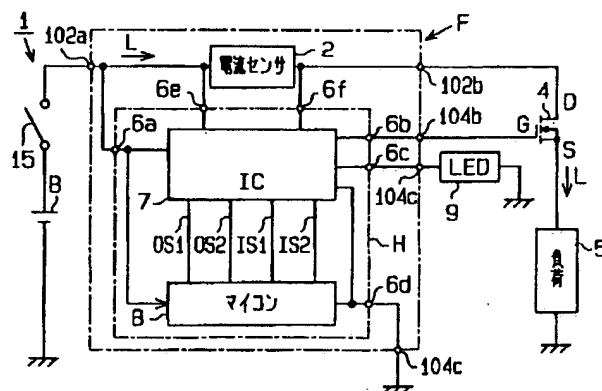
DA02 DC07 DC14 EA01 FA01

(54) 【発明の名称】 レアショート判断装置及びレアショート判断方法

(57) 【要約】

【課題】 レアショート時に電線をレアショートの過電流から保護できるレアショート判断装置を提供する。

【解決手段】 レアショート判断機能付きヒューズ素子 F は電流センサ 2、IC 7、マイコン 8 等を備えている。FET 4 を介して負荷 5 に検出電流 L が流れると、電流センサ 2 の両端には電位差が生じる。IC 7 は前記電位差を入力すると、電位差と所定の電圧閾値とを比較する。マイコン 8 は IC 7 の比較結果に基づいて、検出電流 L の特性値と基準値とを比較する。すなわち、マイコン 8 はレアショート判断を、入力検出信号に係る電流が所定電流閾値を超した異常な電流値、所定電流閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、又は所定電流閾値を超した通過回数の 4 つの特性値の少なくともいずれか 1 つの特性値に基づいて行ない、レアショート時のとき、FET 4 をオフする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車用電気回路に流れる検出対象の電流に応じた入力検出信号を入力し、同入力検出信号に基づいて、前記電流が自動車用電気回路に設けられた電線を発煙させない程度の異常か否かを判断する判断手段を備えたレアショート判断装置であって、前記判断手段は、

前記異常判断を、入力検出信号に係る電流が所定電流閾値を超した異常な電流値、所定電流閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、又は所定電流閾値を超した通過回数の4つの特性値の少なくともいずれか1つの特性値に基づいて行なうことを特徴とするレアショート判断装置。

【請求項2】 請求項1において、前記4つの特性値の中の少なくとも2つの特性値が、共に異常レベルとなった場合、異常判断を行なうことを特徴とするレアショート判断装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2において、異常判断の結果に基づいて、前記検出対象の電流が消費される負荷に対する通電を許容する第1モード信号、又は、負荷への通電を遮断するための第2モード信号を出力する出力手段を備えたレアショート判断装置。

【請求項4】 請求項1又は請求項2において、前記判断手段は、互いに異なる複数の電流閾値で区画される所定レベル域毎に、所定電流閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、又は所定電流閾値を超した通過回数の少なくとも1つの特性値に係る基準値を記憶する記憶部を備え、前記判断手段は、前記入力検出信号に係る電流値が、前記電流閾値で区画される所定レベル域のいずれかに属したとき、その所定レベル域毎に、その所定レベルに応じて設定された特性値に係る基準値よりも大きいかなんかを判断することを特徴とするレアショート判断装置。

【請求項5】 自動車用電気回路に流れる検出対象の電流に関する入力検出信号に基づいて、前記電流が自動車用電気回路に設けられた電線を発煙させない程度の異常か否かを判断するレアショート判断方法において、前記異常判断は、入力検出信号に係る電流が所定電流閾値を超した異常な電流値、所定電流閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、及び所定電流閾値を超した通過回数の4つの特性値のうち、少なくとも1つの特性値に係る判定にて行なうことを特徴とするレアショート判断方法。

【請求項6】 請求項5において、異常判断は、前記4つの特性値の中の少なくとも2つの特性値が、共に異常となった場合、異常判断を行なうことを特徴とするレアショート判断方法。

【請求項7】 請求項5又は請求項6において、前記異常判断は、前記入力検出信号に係る電流値が、前

たとき、その所定レベル域毎に、その所定レベルに応じて設定された特性値に係る基準値よりも大きいかなんかを判断するものであることを特徴とするレアショート判断方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主として自動車用の電気回路に流れる過電流を検出するレアショート判断装置及びレアショート判断方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、自動車用としてヒューズボックスに装着される一般的なヒューズとしては、米国特許第4023264号明細書にて開示された形態のブレード型ヒューズがある。前記従来のブレード型ヒューズは自動車の電気系統中に多数使用されているが、多くの場合スローブロー特性（瞬間的な過電流によってはヒューズの溶断は起こらず、過電流が一定時間継続した場合、すなわち、過電流が継続すると火災等の危険性のある場合に溶断して危険を未然に防止する機能）を備えている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このため、連続的に大電流が流れるデッドショート時にはヒューズが溶断するが、短時間の断続的なレアショート領域ではヒューズは溶断しないことがある。

【0004】 このような場合、負荷や回路素子にレアショート領域の電流が流れて、自動車回路の電線が発煙、発火し、車両火災の原因になっている。従って、レアショート領域において、確実にレアショートを判断できるレアショート判断装置の出現が望まれていた。

【0005】 本発明の目的は、レアショート時に電線をレアショートの過電流から保護できるレアショート判断装置及びレアショート判断方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために請求項1の発明では、自動車用電気回路に流れる検出対象の電流に応じた入力検出信号を入力し、同入力検出信号に基づいて、前記電流が自動車用電気回路に設けられた電線を発煙させない程度の異常か否かを判断する判断手段を備えたレアショート判断装置であって、前記判断手段は、前記異常判断を、入力検出信号に係る電流が所定電流閾値を超した異常な電流値、所定電流閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、又は所定電流閾値を超した通過回数の4つの特性値の少なくともいずれか1つの特性値に基づいて行なうレアショート判断装置を要旨とするものである。

【0007】 請求項2の発明は、請求項1において、前記4つの特性値の中の少なくとも2つの特性値が、共に異常レベルとなった場合、異常判断を行なうレアショート判断装置を要旨とするものである。

において、異常判断の結果に基づいて、前記検出対象の電流が消費される負荷に対する通電を許容する第1モード信号、又は、負荷への通電を遮断するための第2モード信号を出力する出力手段を備えたレアショート判断装置を要旨とするものである。

【0009】請求項4の発明は、請求項1又は請求項2において、前記判断手段は、互いに異なる複数の電流閾値で区画される所定レベル域毎に、所定電流閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、又は所定電流閾値を超した通過回数の少なくとも1つの特性値に係る基準値を記憶する記憶部を備え、前記判断手段は、前記入力検出信号に係る電流値が、前記電流閾値で区画される所定レベル域のいずれかに属したとき、その所定レベル域毎に、その所定レベルに応じて設定された特性値に係る基準値よりも大きいかな否かを判断することを特徴とするレアショート判断方法を要旨とするものである。

【0010】請求項5の発明は、自動車用電気回路に流れる検出対象の電流に関する入力検出信号に基づいて、前記電流が自動車用電気回路に設けられた電線を発煙させない程度の異常かな否かを判断するレアショート判断方法において、前記異常判断は、入力検出信号に係る電流が所定電流閾値を超した異常な電流値、所定電流閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、及び所定電流閾値を超した通過回数の4つの特性値のうち、少なくとも1つの特性値に係る判定にて行なうレアショート判断方法を要旨とするものである。

【0011】請求項6の発明は、請求項5において、異常判断は、前記4つの特性値の中の少なくとも2つの特性値が、共に異常となった場合、異常判断を行なうことを特徴とするレアショート判断方法を要旨とするものである。

【0012】請求項7の発明は、請求項5又は請求項6において、前記異常判断は、前記入力検出信号に係る電流値が、前記電流閾値で区画される所定レベル域のいずれかに属したとき、その所定レベル域毎に、その所定レベルに応じて設定された特性値に係る基準値よりも大きいかな否かを判断することを要旨とするものである。

【0013】（作用）請求項1の発明では、判断手段によって、入力した入力検出信号がレアショートの過電流であるかな否かが判断される。このレアショート判断を、判断手段は、入力検出信号に係る電流が所定電流閾値を超した異常な電流値、所定電流閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、又は所定電流閾値を超した通過回数の4つの特性値の少なくともいずれか1つの特性値に基づいて行なう。

【0014】請求項2の発明では、判断手段は、レアショート判断を前記4つの特性値の中の少なくとも2つ以上の組み合わせられた特性値が、共に異常レベルとなった

【0015】請求項3の発明では、判断手段によって、電流がレアショートの過電流ではないと判断されると、出力手段は、負荷への通電を許容する第1モード信号が出力する。又、判断手段によって、前記電流がレアショートの過電流であると判断されると、出力手段は、負荷への通電を遮断する第2モード信号が出力する。

【0016】請求項4の発明では、判断手段は、互いに異なる複数の電流閾値で区画される所定のレベル域毎に、異なる基準値を記憶しており、入力検出信号に係る電流値が、電流閾値で区画される所定レベル域のいずれかに属した時、その所定レベル域に対応し、それぞれ異なる前記電流の特性値がその所定レベル域に対応する前記基準値よりも大きいかな否かを判断する。

【0017】請求項5の発明では、異常判断は、入力検出信号に係る電流が閾値を超した異常な電流値、閾値を超した異常な電流値が流れている時間、オンデューティ比、及び閾値を超した通過回数の4つの特性値のうち、少なくとも1つの特性値に係る判定にて行なわれる。

【0018】請求項6の発明は、異常判断は、4つの特性値の中の組み合わせられた特性値同士が、共に異常となった場合、異常判断が行なわれる。請求項7の発明では、異常判断は、入力検出信号に係る電流値が、電流閾値で区画される所定レベル域のいずれかに属したとき、その所定レベル域毎に、その所定レベルに応じて設定された特性値に係る基準値よりも大きいかな否かを判断することにより行う。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明のレアショート判断装置を、レアショート判断機能付きヒューズ素子Fに具体化した一実施形態を図1乃至図6を参照して説明する。

【0020】図6（A）はレアショート機能付きヒューズ素子（以下、ヒューズ素子という）Fの一例の正断面図、図6（B）は側断面図を示している。同図に示すように、ヒューズ素子Fのハウジング100は、耐熱・絶縁性の合成樹脂等から形成された、2つ割り状のハウジングケース100a、100bからなる。両ハウジングケース100a、100bの対向する内面には、互いに離間された一对の導電端子102a、102b、及び薄肉状のオス端子104、105、106及び後記する判断部Hが配置されるとともに、両ハウジングケース100a、100bにてガタつくことなく、挟持されている。

【0021】前記両導電端子102a、102bは、同一方向に沿ってハウジング100から下方に延出されている。又、両導電端子102a、102b間に配置されたオス端子104、105、106は下方に延出されている。前導電端子102a、102bの内端間には、ヒューズの通電容量に応じた薄肉状の溶断部2が一体に

【0022】判断部Hの一対の入力端子6e、6fは導電端子102a、102bの内端側に設けられた接続片2a、2bに電氣的に接続されている。又、判断部Hの電源供給端子6aは導電端子102aから分岐した分岐電極と、第1出力端子6bは遮断信号用オス端子104と、第2出力端子6cはLED信号用オス端子105と、アース端子6dはアース用オス端子106と接続されている。

【0023】前記ヒューズ素子Fは、自動車用の電気回路に設けられた端子台(図示しない)に装着され、ヒューズ素子Fに流れる電流に対して、接続片2a、2b及び入力端子6e、6fを介して信号(電圧)が判断部Hに対して常に入力(印加)されている。

【0024】ここで、前記溶断部2は、電流検出手段、抵抗素子を構成しており、以下、溶断部2を、電流センサ2という。電流センサ2は、所定のインピーダンスZを有している。なお、電流センサ2を構成している溶断部は、後記するマイコン8が実行する制御プログラムのフローチャートにおいて、ステップS7におけるA2アンペア以上の電流(過電流)が流れ、かつ、その電流が流れてからの経過時間がT2未満の場合には、溶断しない通電容量を備えている。すなわち、マイコン8が正常に作動している場合のデッドショート判断時において、前記溶断部が溶断するよりも先にマイコン8のデッドショート判断がなされるようにその通電容量が設定されている。

【0025】図1は自動車用の電気回路に対して前記レアショート機能付きヒューズ素子Fを接続した電気回路図である。バッテリー電源Bと電流センサ2間には、アクセサリスイッチ(以下、単にスイッチという)15が接続されている。スイッチ15がオフの状態にあるとき、判断部HのIC7及びマイコン8にはそれぞれスイッチオフ信号が入力される。又、スイッチ15がオン作動されると、IC7及びマイコン8にはそれぞれスイッチオン信号が入力される。

【0026】同図に示すように、自動車用の電気回路を構成しているバッテリーBと接地線間にはヒューズ素子F、継電器としてのパワーMOSFET(以下、単にFETという)4、負荷5が設けられている。なお、負荷5は、例えば、図示しないヘッドランプ、ラジオ等からなる。

【0027】次に、前記ヒューズ素子Fを構成している判断部Hの詳細について説明する。判断部Hは、IC7とマイコン8とから構成されている。図2に示すように、IC7はそれぞれオペアンプからなる差動増幅回路11、第1コンパレータ回路12、第2コンパレータ回路13を備えている。差動増幅回路11(オペアンプ)の非反転入力端子(以下、「+」端子という)11aは入力端子6eに接続されている。そして、電流センサ2

1aに人力されるようになっている。又、差動増幅回路11の反転入力端子(以下、「-」端子という)11bは入力端子6fに接続されている。そして、電流センサ2の他端側の電位E2が差動増幅回路11の「-」端子11bに人力されるようになっている。

【0028】差動増幅回路11は電位E1及び電位E2を入力検出信号として人力すると、それらの電位差( $E1 - E2$ )を所定倍(本実施形態では $N(>0)$ 倍)に増幅し、増幅後の電圧 $V(=N \times (E1 - E2))$ を出力端子11cから出力する。ここで、負荷5及び電流センサ2に電流値LLを有する電流(検出電流L)が流れると、電流センサ2の両端には「インピーダンス $Z \times$ 検出電流Lの電流値LL」の値を有する電位差( $E1 - E2$ )が生じる。即ち、前記電圧Vは「 $V = N \times (E1 - E2) = N \times Z \times LL$ 」の数式で表すことができる。従って、電圧Vと検出電流Lの電流値LLとは比例関係にあるため、電圧Vを知ることによって検出電流Lの電流値LLを知ることができる。尚、以下の説明において、説明の便宜上、電圧Vの代わりに検出電流Lの電流値LLを使用することがある。

【0029】前記差動増幅回路11の出力端子11cは、第1コンパレータ回路12(オペアンプ)の反転入力端子(以下、「-」端子という)12aに接続されている。第1コンパレータ回路12の非反転入力端子(以下、「+」端子という)12bは、抵抗R2と抵抗R3との中間点に接続されている。即ち、バッテリー電源Bの電圧値をVB、抵抗R1の抵抗値をRA、抵抗R2の抵抗値をRB、抵抗R3の抵抗値をRCとすると、「+」端子12bには、 $(VB \times RC / (RA + RB + RC))$ の数式で表される電圧VF1が印加される。

【0030】本実施形態では、電圧VF1の値(所定の電圧閾値)は、負荷5にA1アンペア(本発明の電流閾値を構成し、電線に悪影響を与えない電流値)の検出電流Lが流れたときの電流センサ2の両端電圧( $=A1 \times Z$ )をN倍した値と等しくなるように設定されている。

【0031】第1コンパレータ回路12は差動増幅回路11から増幅後の電圧Vを人力すると、電圧Vと電圧VF1とを比較する。即ち、第1コンパレータ回路12は検出電流Lの電流値LLがA1アンペアよりも大きいかな否かを判別する。そして、検出電流Lの電流値LL(電圧V)がA1アンペア(電圧VF1)よりも小さいか又は等しい場合には、第1コンパレータ回路12はHレベルの信号を出力端子12cから出力する。又、検出電流Lの電流値LLがA1アンペアよりも大きい場合には、第1コンパレータ回路12はLレベルの信号を出力端子12cから出力する。

【0032】又、前記差動増幅回路11の出力端子11cは、第2コンパレータ回路13(オペアンプ)の反転入力端子(以下、「-」端子という)13aに接続され

(以下、「+」端子という)13bは、抵抗R1と抵抗R2との中間点に接続されている。即ち、「+」端子13bには、 $(VB \times (RB + RC) / (RA + RB + RC))$ の数式で表される電圧VF2が印加される。

【0033】本実施形態では、電圧VF2の値(所定の電圧閾値)は、負荷5にA2(>A1)アンペア(本発明の電流閾値を構成する)の検出電流Lが流れたときの電流センサ2の両端電圧(=A2×Z)をN倍した値と等しくなるように設定されている。

【0034】第2コンパレータ回路13は差動増幅回路11から増幅後の電圧Vを入力すると、電圧Vと電圧VF2とを比較する。即ち、第2コンパレータ回路13は検出電流Lの電流値LLがA2アンペアよりも大きいかな否かを判別する。そして、検出電流Lの電流値LL(電圧V)がA2アンペア(電圧VF2)よりも小さいか又は等しい場合には、第2コンパレータ回路13はHレベルの信号を出力端子13cから出力する。又、検出電流Lの電流値LLがA2アンペアよりも大きい場合には、第2コンパレータ回路13はLレベルの信号を出力端子13cから出力する。

【0035】前記第1コンパレータ回路12の出力端子12cは出力信号線OS1を介してマイコン8に接続されているとともに、前記第2コンパレータ回路13の出力端子13cは出力信号線OS2を介してマイコン8に接続されている。又、IC7は入力信号線IS1及び入力信号線IS2を介してマイコン8に接続されている。

【0036】マイコン8は、出力信号線OS1を介して入力した第1コンパレータ回路12からのHレベル又はLレベルの信号と、出力信号線OS2を介して入力した第2コンパレータ回路13からのHレベル又はLレベルの信号とに基づいて、検出電流Lの特性値が基準値よりも大きいかな否かを判別するようになっている。本実施形態では、検出電流Lの特性値は、検出電流Lの電流値LLのA1アンペアを超えた連続時間TA、検出電流Lの電流値LLのA2アンペアを超えた連続時間TB、検出電流Lの単位時間当たりのオン時間の割合(オンデューティ比、以下、DUTY比という)D、検出電流Lの電流値LLのA2アンペアを上昇側に超えた単位時間当たりの回数Kをいう。

【0037】又、IC7の1つの出力端子は、判断部Hの第1出力端子6bに接続されており、同第1出力端子6bはFET4のゲートGに接続される。IC7はマイコン8から通電許容信号を入力するとチャージポンプ14(図2参照)を充電して、FET4のゲートGにFETオン信号を出力する。FET4はIC7からFETオン信号を入力すると、ドレインD・ソースS間がオン作動され、その結果、負荷5に検出電流Lが流れる。

【0038】又、IC7はマイコン8から通電遮断信号を入力するとチャージポンプ14を放電して、FET4

C7からFETオフ信号を入力すると、ドレインD・ソースS間がオフの状態となり、その結果、負荷5への通電を遮断する。

【0039】又、IC7の他の出力端子は、判断部Hの第2出力端子6cに接続されており、自動車の電気回路に設けられた発光ダイオード(以下、LEDという)9に対して、前記LED信号用オス端子105を介して接続されている。IC7はマイコン8からLED点灯信号を入力すると、LED9を点灯する。又、IC7はマイコン8からLED消灯信号を入力すると、LED9を消灯する。このLED9は、例えば、自動車の図示しないインストルメントパネルに設けられている。マイコン8は、図示しない中央処理装置、後記するレアショート過電流保護制御プログラムを格納するROM、作業用メモリ(RAM)を備えている。

【0040】本実施形態では、IC7とマイコン8とにより判断手段及び出力手段が構成されている。又、FET4によりスイッチング手段及び継電器が構成されている。さらに、通電許容信号により第1モード信号が構成されている。又、通電遮断信号により第2モード信号が構成されている。

【0041】さて、上記のように構成されたヒューズ素子Fの作用を説明する。図3～図5はマイコン8により実行される前記レアショート過電流保護制御プログラムに基づいた処理動作を示すフローチャート図である。レアショート過電流保護制御は、回路にレアショート過電流が流れているかな否かを判別し、レアショート過電流が流れていないと判断すると負荷5への通電を許容するとともに、レアショート過電流が流れていると判断すると負荷5への通電を遮断するためのものである。

【0042】マイコン8はバッテリー電源Bから所定の電圧VBが供給されると、まず、ステップ(以下、ステップをSという)1において、カウンタCTA、CTB、C3～C6を「0」にリセットする等の初期セットが行われ、S2に移る。

【0043】S2では、スイッチオン信号が入力されたかな否かが判断される。そして、スイッチオン信号が入力されていないと判断されると、S16に移る。一方、スイッチオン信号が入力されたか判断されると、S3に移る。

【0044】次に、S16において、通電遮断信号及びLED消灯信号がIC7に出力される。IC7は通電遮断信号を入力するとチャージポンプ14を放電して、FET4にFETオフ信号を出力し、FET4をオフの状態とする。又、IC7はLED消灯信号を入力すると、LED9を消灯する。そして、マイコン8はS2に戻る。

【0045】S3では、通電許容信号がIC7に出力される。IC7は通電許容信号の入力に基づきチャージボ

する。すると、FET4はオン作動される。

【0046】次に、S4において、電流値LLが取り込まれ、S5に移る。次に、S5において、電流値LLがA1アンペアよりも大きいか否かが判別される。即ち、出力信号線OS1、OS2からのLレベル又はHレベルの信号に基づいて判別される。出力信号線OS1からの信号と出力信号線OS2からの信号とが共にLレベルの信号である場合、電流値LLがA1アンペアよりも小さいか又は等しいと判断される。又、出力信号線OS1からの信号がHレベルの信号であり、且つ、出力信号線OS2からの信号がLレベルの信号である場合、電流値LLがA1アンペアよりも大きいと判断される。そして、電流値LLがA1アンペアよりも大きいと判断されると、S6に移る。一方、電流値LLがA1アンペアよりも小さいか又は等しいと判断されると、S17に移る。

【0047】S17では、通電許容信号及びLED消灯信号がIC7に出力される。IC7は通電許容信号を入力するとチャージポンプ14を充電して、FET4にFETオン信号を出力する。すると、FET4はオン作動され、負荷5への通電が許容される。又、IC7はLED消灯信号を入力すると、LED9を消灯する。そして、マイコン8はS2に戻る。

【0048】次に、S6において、カウンタCTAが1つインクリメントされ、S7に移る。このカウンタCTAにより電流値LLのA1アンペアを超えた連続時間TAが積算される。

【0049】次に、S7において、電流値LLがA2アンペアよりも大きいか否かが判別される。即ち、出力信号線OS1、OS2からのLレベル又はHレベルの信号に基づいて判別される。出力信号線OS1からの信号と出力信号線OS2からの信号とが共にLレベルの信号である場合、電流値LLがA2アンペアよりも小さいか又は等しいと判断される。又、出力信号線OS1からの信号がHレベルの信号であり、且つ、出力信号線OS2からの信号がLレベルの信号である場合、電流値LLがA2アンペアよりも小さいか又は等しいと判断される。

【0050】さらに、出力信号線OS1からの信号と出力信号線OS2からの信号とが共にHレベルの信号である場合、電流値LLがA2アンペアよりも大きいと判断される。そして、電流値LLがA2アンペアよりも大きいと判断されると、S8に移る。一方、電流値LLがA2アンペアよりも小さいか又は等しいと判断されると、S18に移る。

【0051】S18では、連続時間TAがT2sec（本発明の基準値を構成する）よりも大きいか否かが判別される。そして、連続時間TAがT2secよりも大きいと判断されると、デッドショートになる可能性があるとS19に移る。一方、連続時間TAがT2secよりも小さいか又は等しいと判断されると、S17に

【0052】次に、S19において、通電遮断信号及びLED点灯信号がIC7に出力される。IC7は通電遮断信号を入力するとチャージポンプ14を放電して、FET4にFETオフ信号を出力する。すると、FET4はオフの状態となり、負荷5への通電が遮断される。この結果、デッドショートが防止される。又、IC7はLED点灯信号を入力すると、LED9を点灯する。そして、マイコンはS20に移る。

【0053】S20では、DIAG信号が出力され、自己診断が行われる。そして、マイコンはS21に移る。次に、S21において、自動車のIG（イグニッション）信号が入力されたか否かが判断される。そして、IG信号が入力されていないと判断されると、S19に移る。一方、IG信号が入力されたと判断されると、S1に移る。

【0054】一方、S7からS8に移ると、S8では、カウンタCTBが1つインクリメントされ、S9に移る。このカウンタCTBにより電流値LLのA2アンペアを超えた連続時間TBが積算される。

【0055】S9では、オン時間カウンタC3及びオフ時間カウンタC4がそれぞれ1つインクリメントされ、S10に移る。オン時間カウンタC3は、検出電流Lのオン時間を積算するためのものである。又、オフ時間カウンタC4は、検出電流Lのオフ時間を積算するためのものである。

【0056】次に、S10において、回数カウンタC5及び時間カウンタC6がそれぞれ1つインクリメントされ、S11に移る。回数カウンタC5は、電流値LLのA2アンペアを超えた回数を積算するためのものである。

【0057】S11では、連続時間TBがT1（<T2）sec（本発明の基準値を構成する）よりも大きいか否かが判別される。そして、連続時間TBがT1secよりも大きいと判断されると、レアショートになる可能性があるとしてS19に移る。従って、S19に移行した後は、通電遮断信号が出力されるため、FET4がオフ状態となり、レアショートが防止される。一方、連続時間TBがT1secよりも小さいか又は等しいと判断されると、S12に移る。

【0058】次に、S12において、オン時間カウンタC3の値とオフ時間カウンタC4の値とによって、検出電流Lの単位時間当たりのオン時間の割合（DUTY比）Dが演算される。

【0059】次に、S13において、DUTY比DがD1%（本発明の基準値を構成する）よりも大きいか否かが判別される。そして、DUTY比DがD1%よりも大きいと判断されると、レアショートになる可能性があるとしてS19に移る。従って、S19に移行した後は、通電遮断信号が出力されるため、FET4がオフ状態と



がD1%よりも小さいか又は等しいと判断されると、S14に移る。

【0060】S14では、回数カウンタC5の値と時間カウンタC6の値とによって、電流値LLのA2アンペアを超えた単位時間当たりの回数Kが演算される。S15では、前記単位時間当たりの回数KがK1回/sec(本発明の基準値を構成する)よりも大きいかが判別される。そして、単位時間当たりの回数KがK1回/secよりも大きいと判断されると、レアショートになる可能性があるとしてS19に移る。従って、S19に移行した後は、通電遮断信号が出力されるため、FET4がオフ状態となり、レアショートが防止される。一方、単位時間当たりの回数KがK1回/secよりも小さいか又は等しいと判断されると、S17に移る。

【0061】本実施形態では、S5、S7、S18、S11、S13、S15により判断手段が構成されている。尚、前記ROMは基準値としての連続時間、DUTY比、単位時間当たりの回数を記憶する記憶手段に相当する。

【0062】従って、本実施形態によれば、以下のよう  
20 効果を得ることができる。

(1) 本実施形態では、S5にて電流値LLがA1アンペアよりも大きいと判断され、且つ、S7にて電流値LLがA2アンペアよりも小さいか又は等しいと判断され、且つ、S18にて電流値LLのA1アンペアを超えた連続時間TAがT2secよりも大きいと判断されると、FET4はオフの状態となり、負荷5への通電が遮断される。従って、この場合には、デッドショートの過電流から、自動車回路の負荷5等を保護できる。

【0063】(2) 本実施形態では、S7にて電流値LL  
30 LLがA2アンペアよりも大きい(異常レベル)と判断され、且つ、S11にて電流値LLのA2アンペアを超えた連続時間TBがT1secよりも大きい(異常レベル)と判断されると、FET4はオフの状態となり、負荷5への通電が遮断される。従って、この場合には、レアショート時の過電流から電線を保護できる。

【0064】(3) 本実施形態では、S7にて電流値LL  
40 LLがA2アンペアよりも大きい(異常レベル)と判断され、且つ、S11にて前記連続時間TBがT1secよりも小さいか又は等しいと判断され、且つ、S13にて検出電流LのDUTY比DがD1%よりも大きい(異常レベル)と判断されると、FET4はオフの状態となり、負荷5への通電が遮断される。従って、この場合においても、レアショート時の過電流から電線を保護できる。

【0065】(4) 本実施形態では、S7にて電流値LL  
LLがA2アンペアよりも大きい(異常レベル)と判断され、且つ、S11にて前記連続時間TBがT1secよりも小さいか又は等しいと判断され、且つ、S13にて

判断され、且つ、S15にて電流値LLのA2アンペアを超えた単位時間当たりの回数KがK1回/secよりも大きい(異常レベル)と判断されると、FET4はオフの状態となり、負荷5への通電が遮断される。従って、この場合においても、レアショート時の過電流から電線を保護できる。

【0066】(5) 本実施形態では、ヒューズを電流センサ2として使用することにより、電流値LLに比例した電圧Vを検出することができる。なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

【0067】(A) 前記実施形態では、電流センサ2としてヒューズを用いたが、ヒューズの代わりに抵抗器やサーミスタ等の他の抵抗素子を用いてもよい。このようにした場合には、前記実施形態における(1)～(5)に記載の効果が得られる。

【0068】(B) 又、前記実施形態では、電流センサ2(ヒューズ)の両端の電位差(E1-E2)に基づいて、検出電流Lがレアショートの過電流か否かを判別したが、ヒューズの代わりに電流計を用いて次のようにしてもよい。

【0069】即ち、電流センサ2として内部抵抗RINを有する電流計を用い、電流計によって検出電流Lを測定する。そして、電流計にて測定された検出電流Lを用いて「内部抵抗RIN×検出電流L×検出電流L」の値を有する抵抗損を演算する。そして、マイコン8によって電流計に生じた抵抗損が予め定められた抵抗損よりも大きいかが否かを判別し、電流計に生じた抵抗損が予め定められた抵抗損よりも大きい場合、検出電流Lがレアショートの過電流であると判断するようにしてもよい。このようにした場合には、前記実施形態における(1)～(5)に記載の効果が得られる。

【0070】又、電流センサ2に生じた抵抗損による温度上昇値が予め定められた温度上昇値よりも大きいと判断されると、検出電流Lがレアショートの過電流であると判断するようにしてもよい。このようにした場合には、前記実施形態における(1)～(5)に記載の効果が得られる。

【0071】(C) さらに、S5にて電流値LLがA1アンペアよりも大きいと判断されると、S18にて電流値LLのA1アンペアを超えた連続時間TAがT2secよりも大きいかが否かが判別されるようにする。そして、S18にて前記連続時間TAがT2secよりも小さいか又は等しいと判断されると、S7にて電流値LLがA2アンペアよりも大きいかが否かが判別されるようにしてもよい。

【0072】(D) さらに又、前記実施形態では、第1コンパレータ回路12及び第2コンパレータ回路13の2つのコンパレータ回路を有するIC7としたが、1つのコンパレータ回路を有するIC7としてもよい。又、

い。この場合、検出電流 $I$ の電流値 $I$ と各コンパレータ回路の電流閾値とを比較した後、検出電流 $I$ の特性値と、電流閾値で区画される所定レベル域に対応する基準値とを比較して、検出電流 $I$ がレアショート of 過電流であるか否かを判別する。尚、前記特性値及び基準値は、前記実施形態と同様に、電流閾値を超えた連続時間、DUTY比、電流閾値を超えた単位時間当たりの回数をいう。

【0073】(E) 又、S5にて電流値 $I$ がA1アンペアよりも大きいと判断されると、S19に移るようにしてもよい。この場合、S6、S7、S18、S8～S15を省略する。

【0074】(F) 前記実施形態では、LED9を自動車のインストルメントパネルに設けたが、ヒューズ素子F自体に設けてもよい、この場合、LED信号用オス端子105は省略するものとする。

【0075】(G) 前記実施形態では、通電許容信号とFETオン信号とにより第1モード信号を構成し、通電遮断信号とFETオフ信号とにより第2モード信号を構成した。この代わりに、通電許容信号のみで第1モード信号を構成し、通電遮断信号のみで第2モード信号を構成してもよい。

【0076】(H) 前記実施形態では、異なる電流閾値をA1とA2( $>A1$ )にして、T1をA2(所定電流閾値)を超した異常な電流値が流れている時間とし、D1をオンデューティ比とし、K1をA2(所定電流閾値)を超した通過回数とした。従って、本実施形態では、A2を超えた場合において、前記各4つの特性値のいずれかに基づいてレアショートを判断している。

【0077】この構成に代えて、互いに異なる電流閾値を複数設定し、各電流閾値間の領域において、それぞれ\*

\*異なる特性値において、それぞれ基準値を設けて、それぞれの基準値に基づいて、レアショート判断を行ってもよい。なお、この場合は、前記(D)のように複数のコンパレータを使用するものとする。

【0078】下記表は、レアショート判断する場合の組み合わせ例を示している。下記の表1、又は表2、又は表3に示した組み合わせによってレアショート判断を行ってもよい。各欄の組み合わせ例は、それぞれがともに異常レベルとなった場合を示している。

【0079】表1は電流値A1～A5(なお、 $A1 < A2 < A3 < A4 < A5$ )までの各電流閾値で区画されるレベルとデューティ比D1～D5( $D1 < D2 < D3 < D4 < D5$ )で区画されるレベルを組み合わせた場合を示す。なお、表の各欄は、隣接した下に位置する欄の値までのレベルを示している。例えば、「A1 $\leq$ 」の欄は「A1以上A2未満のレベル」を示している。なお、末尾の欄だけは、その値以上の場合を示している。例えば「A5 $\leq$ 」はA5以上を示している。

【0080】表2は電流値A1～A5で区画されるレベルと通過回数K1～K5(なお、 $K1 < K2 < K3 < K4 < K5$ )で区画されるレベルを組み合わせた場合を示す。表3は電流値A1～A5、デューティ比D6～D10(なお、 $D5 < D6 < D7 < D8 < D9 < D10$ )、及び通過回数K6～K10で区画されるレベル同士を組み合わせた場合を示す。

【0081】前記電流値A1～A5はそれぞれ所定電流閾値であり、D1～D10、K1～K10はそれぞれ基準値である。

【0082】

【表1】

		レアショート				
		組合せ1	組合せ2	組合せ3	組合せ4	組合せ5
電流値	A1 $\leq$	○				
	A2 $\leq$		○			
	A3 $\leq$			○		
	A4 $\leq$				○	
	A5 $\leq$					○
デューティ比	D1 $\leq$	○				
	D2 $\leq$		○			
	D3 $\leq$			○		
	D4 $\leq$				○	
	D5 $\leq$					○

【0083】

【表2】

		レアショート				
		組合せ6	組合せ7	組合せ8	組合せ9	組合せ10
電流値	A1 $\leq$	○				
	A2 $\leq$		○			
	A3 $\leq$			○		
	A4 $\leq$				○	
	A5 $\leq$					○
通過回数	K1 $\leq$	○				
	K2 $\leq$		○			
	K3 $\leq$			○		
	K4 $\leq$				○	
	K5 $\leq$					○

【0084】

\* \* 【表3】

		レアショート				
		組合せ11	組合せ12	組合せ13	組合せ14	組合せ15
電流値	A1 $\leq$	○				
	A2 $\leq$		○			
	A3 $\leq$			○		
	A4 $\leq$				○	
	A5 $\leq$					○
デューティ比	D6 $\leq$	○				
	D7 $\leq$		○			
	D8 $\leq$			○		
	D9 $\leq$				○	
	D10 $\leq$					○
通過回数	K6 $\leq$	○				
	K7 $\leq$		○			
	K8 $\leq$			○		
	K9 $\leq$				○	
	K10 $\leq$					○

従って、上記の各表1乃至表3の組合わせにおいては、これらの電流閾値、及び基準値が記憶部としてのROMに記憶され、これらの電流閾値で区画されるレベルに対応した基準値が設定されていることになる。そして、マイコン8は、入力した電流値がこれらの電流閾値で区分されるいずれかのレベルに属した場合、そのレベルに対応した特性値がどのレベルのものが判定され、上記各表1乃至表3のいずれかの組合わせに該当する場合、レアショート判断がなされる。

【0085】次に、前記実施形態及び別例から把握できる請求項に記載した発明以外の技術的思想について、それらの効果と共に以下に記載する。

(1) 請求項3において、出力手段は、第1モード信号の出力時には、警告手段オン信号を出力し、第2モード信号の出力時には、警告手段オフ信号を出力する出力手段含むレアショート判断装置。この場合、警告手段オン信号により、警告手段をオン作動させ、警告手段オフ信号により、警告手段をオフ作動することができ、警告手段のオンオフ作動により、レアショートがあったか否かを知ることができる。

【0086】前記実施形態において、LED9は警告手段に相当し、S19にて出力されるLED点灯信号が警告手段オン信号に相当し、S16、S17において出力されるLED消灯信号が警告手段オフ信号に相当する。

【0087】(2) 請求項1乃至請求項4のいずれか

る電流が、予め定められた第1電流値よりも大きいかな否かを判別する第1比較手段を含むことを特徴とするレアショート判断装置。従って、この(2)に記載の発明によれば、第1比較手段によって、入力された入力検出信号に係る電流の電流値が、予め定められた第1電流値よりも小さいか又は等しいと判断されると、レアショートの過電流ではないと判断される。又、第1比較手段によって前記電流の電流値が前記第1電流値よりも大きいと判断されると、レアショートの過電流であると判断されるため、請求項1乃至4のうちいずれかに記載の発明の効果を得られる。前記実施形態においてマイコン8は第1比較手段を構成する。又、S5は第1比較手段を構成する。さらに、A1アンペアは第1電流値を構成する。

【0088】

【発明の効果】以上詳述したように請求項1及び請求項5に記載の発明によれば、判断手段によって、入力検出信号に係る電流がレアショートの過電流であるか否かが判別されるため、レアショート時に電線をレアショートの過電流から保護できる。

【0089】請求項2及び請求項6に記載の発明によれば、判断手段は、レアショート判断を4つの特性値の中の少なくとも2つ以上の組み合わせられた特性値同士が、共に異常レベルとなった場合、異常判断を行なうことができる、より精度が高いレアショート判断が可能となる。

17

によって、入力検出信号に係る電流がレアショート時の過電流であると判断されると、負荷への通電を遮断する第2モード信号が出力手段から出力されるため、請求項1に記載の発明の効果を実現することができる。

【0091】請求項4、及び請求項7に記載の発明によれば、異なるパターンのレアショートに対応することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態のレアショート判断機能付きヒューズ素子を含む自動車の電気回路図。

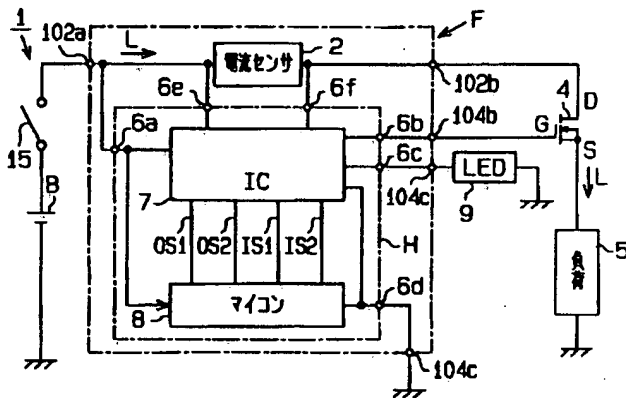
【図2】 ICの概略構成を示す電気回路図。

【図3】 マイコンにより実行されるレアショート過電流保護制御プログラムに基づいた処理動作を示すフローチャート図。

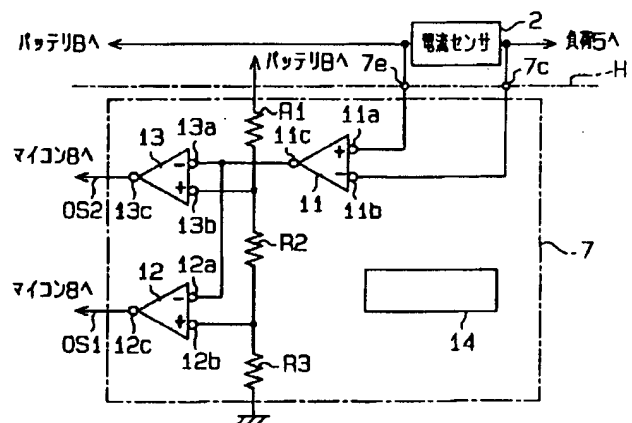
【図4】 マイコンにより実行されるレアショート過電流保護制御プログラムに基づいた処理動作を示すフローチャート図。

【図5】 マイコンにより実行されるレアショート過電流保護制御プログラムに基づいた処理動作を示すフローチャート図。

【図1】



【図2】

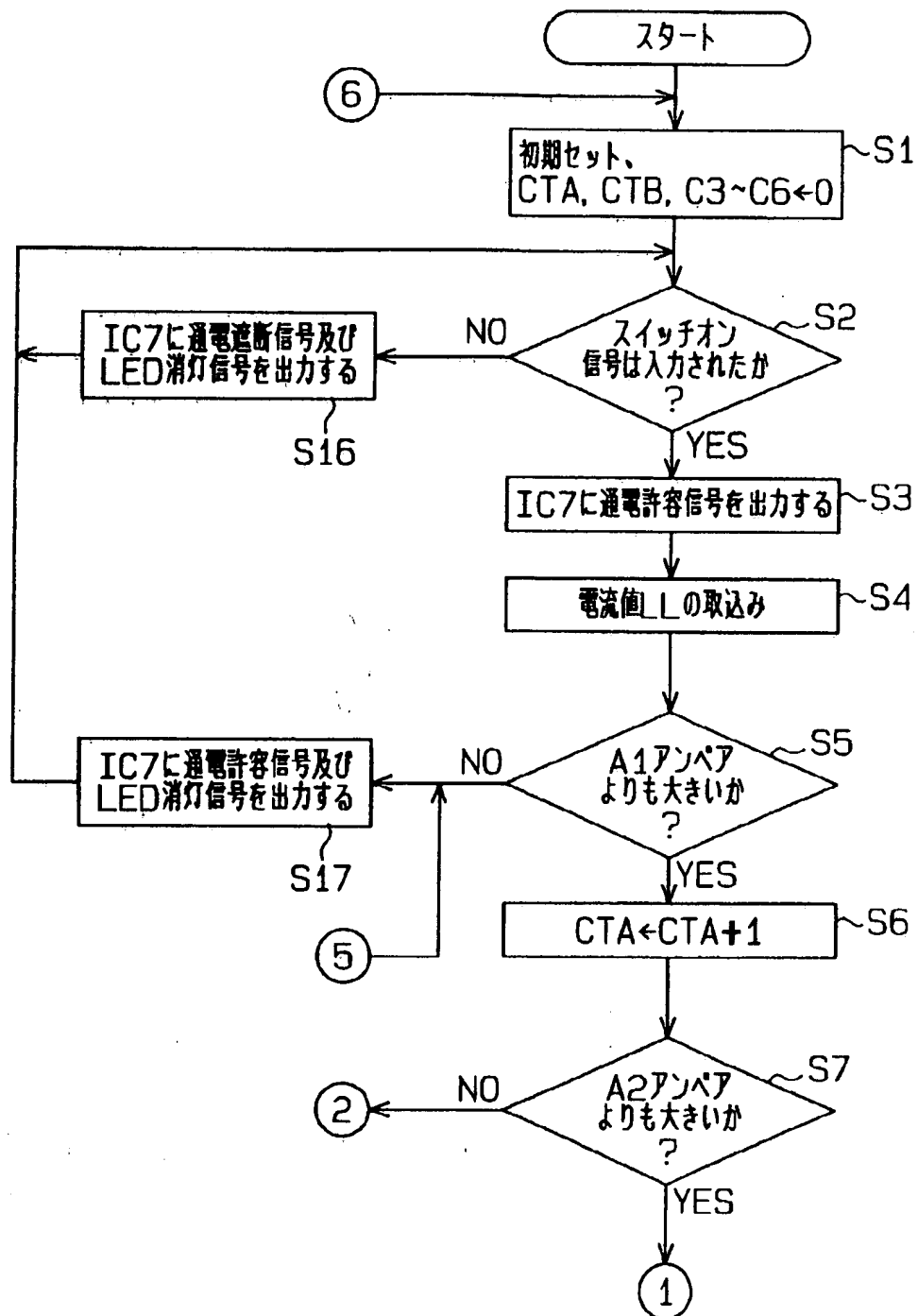


【図6】 (A)はレアショート機能付きヒューズ素子(以下、ヒューズ素子という)の一例の正断面図、(B)は側断面図。

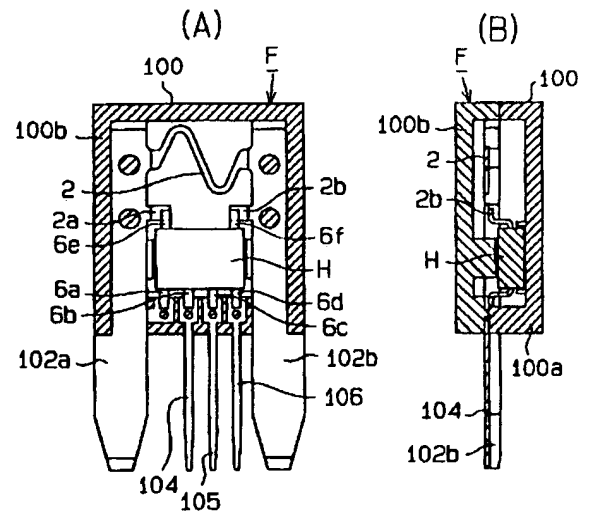
#### 【符号の説明】

1…レアショート判断装置、2…電流検出手段、抵抗素子及びヒューズ素子としての電流センサ、4…継電器としてのFET、5…負荷、7…判断手段及び出力手段を構成するIC、8…判断手段及び出力手段を構成するマイコン、L…電流としての検出電流、LL…電流値、TA…電流の特性値を構成する、電流値のA1アンペアを超えた連続時間、TB…電流の特性値を構成する、電流値のA2アンペアを超えた連続時間、D…電流の特性値を構成する、検出電流の単位時間当たりのオン時間の割合(DUTY比)、K…電流の特性値を構成する、電流値のA2アンペアを超えた単位時間当たりの回数、S5…判断手段を構成するステップ5、S7…判断手段を構成するステップ7、S18…判断手段を構成するステップ18、S11…判断手段を構成するステップ11、S13…判断手段を構成するステップ13、S15…判断手段を構成するステップ15。

【図3】



【图 6】



【図5】

